

PAT-NO: JP402042971A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 02042971 A
TITLE: BUBBLE TOWER PROVIDED WITH DRAFT TUBE
PUBN-DATE: February 13, 1990

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHIBUYA, HIROMITSU	
SAITO, KATSUHIRO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JGC CORP N/A	

APPL-NO: JP63192611
APPL-DATE: August 3, 1988

INT-CL (IPC): C12M001/08 , B01F003/04

US-CL-CURRENT: 435/295.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To keep an oxygen transfer volume coefficient to a nearly constant level at the same draft independent of the liquid level over a wide variation range of the level by placing a vertically distributed openings at the upper part of a draft tube in a bubble tower.

CONSTITUTION: Vertically distributed openings 3 are opened at the upper part of a draft tube 2 in a bubble tower 1 and the tower is used in a liquid-phase oxidation, microbial reaction, etc. The gas and liquid are freely circulated between the inside and the outside of the draft tube 2 through the openings 3 to enable the control of the liquid level even if the liquid level in the bubble tower is lowered below the upper edge of the draft tube 2.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平2-42971

⑤ Int. Cl.⁵C 12 M 1/08
B 01 F 3/04

識別記号

庁内整理番号

A 8717-4B
6639-4C

⑬ 公開 平成2年(1990)2月13日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ドラフトチューブ付き気泡塔

⑯ 特 願 昭63-192611

⑰ 出 願 昭63(1988)8月3日

⑱ 発 明 者 渋谷 博 光 宮城県仙台市泉崎1-25-31
 ⑲ 発 明 者 斉 藤 勝 洋 神奈川県逗子市沼間6-1151-7
 ⑳ 出 願 人 日 揮 株 式 会 社 東京都千代田区大手町2丁目2番1号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 青 麻 昌二

明 細 書

1. 発明の名称

ドラフトチューブ付き気泡塔

2. 特許請求の範囲

塔内にドラフトチューブを設けた気泡塔において、該ドラフトチューブの上部に縦方向に分布するように開孔部が設けられていることを特徴とするドラフトチューブ付き気泡塔。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

最近、ドラフトチューブ付き気泡塔が液相酸化や微生物反応等に採用されつつある。このドラフトチューブ付き気泡塔の欠点の一つは、液レベルを常にドラフトチューブの上端レベル以上に維持しなければならないことである。

しかしながら、実際運転中には通気に伴う液の蒸発または流加培養等の操作によって、液レベルが変動(低下)することがある。

従来、運転中の気泡塔内液レベルの正確な検出及び制御は、発泡、汚れ等を伴う場合特に難しい

とされており、液レベル制御は気泡塔運転上大きな負担となっていた。

本発明はこのような液レベルの低下に対しても支障なく運転できるドラフトチューブを提供するものである。

従来の技術

福田らは、分割されたドラフトチューブを縦方向に連結し、各段のドラフトチューブの上部に一箇所、水平に多孔板を設置したものを提案している。[Fukuda H. et al., J. Ferment. Technol., 56, p.619 (1978)]

また倉石らは、前記の各段のドラフトチューブにさらに多孔板を加え、多孔板を計3枚としたものを提案している。[日本発酵学会講演要旨集; p.163 (1973)]

しかしながら、これらの方式では、液面が丁度各段のドラフトチューブ間の開孔部に位置していない場合にはドラフトチューブの内側と外側との気液の循環が阻害され、内筒内でのみ気液の接触が起こることになり、気泡塔としての性能が低下

(酸素移動容量係数 K_La が低下)する。

発明が解決しようとする課題

本発明は、液レベルの任意の変動に対しても支障なく運転できるドラフトチューブ付き気泡塔を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

本発明のドラフトチューブ付き気泡塔は、塔内にドラフトチューブを設けた気泡塔において、該ドラフトチューブの上部に縦方向に分布するように開孔部が設けられていることを特徴とする。

このような構造の気泡塔の一例を第1図により説明すると、塔1の内部に円筒状のドラフトチューブ2が設けられているが、その上部には、縦方向に分布する開孔部として複数個の縦スリット3が設けられている。記号4はガスパージャーである。

この、縦方向に分布する開孔部は第1図及び第2図Cに拡大して示したスリット状のものに限られるものではなく、第2図Aに示すように小孔4を縦方向及び円周方向に多数設けたもの、第2図

Bに示すように逆三角形の切り込み5を複数設けたもの、第2図Dに示すようにドラフトチューブの上部を金網6にしたものなど、適宜選択して採用できる。

ドラフトチューブの上部に縦方向に分布するように設けられた開孔部の最下端は、予想される最低液面、或はそれ以上低下すれば気泡塔としての機能を発揮しえない液面に合わせて定めれば良いが、開孔部の縦方向の長さはドラフトチューブ全長に対して $1/2$ 以下とするのが好ましく、開孔部における開孔率は $20 \sim 50\%$ の範囲が好ましい。

第2図に示す4種のドラフトチューブA、B、C、Dの優劣を比較し、その順位を大小関係で示すと次のようになる。

(1) 製作上: $B, C, D > A$

(2) 液量変動に対するフレキシビリティ:

$A, C, D > B$

ここで、特に液がドラフトチューブの開孔部下端付近まで減少した場合には、液が半径方向に移

動するのに有効な断面積が狭いため、形式Bは若干不利となる。結局、AからDまでの4種類のドラフトチューブはいずれも有効であるが、上記の2項目(1)と(2)の両方を考慮すると、形式CまたはDが最も優れていると考えられる。

開孔部を有するドラフトチューブは、ドラフトチューブ材であるところの無垢のストレートパイプ(板)の上部を加工して円、矩形、三角形等の開孔を形成することにより製作できる。

または、予め製作した、ドラフトチューブと同径のもので開孔部を有する筒(例えば多孔板により成る円筒または網を加工して得られる円筒)をドラフトチューブの上部に接続するようにしてもよい。

作用

気泡塔の液面がドラフトチューブの上縁より低下しても、液はドラフトチューブの上部に縦方向に分布するように設けられた開孔部を通じて気液がドラフトチューブの内、外を支障なく循環するので、液面が高い場合と同じ K_La (酸素移動容量

係数)を維持できる。

実施例

第1図に示した構造の、径 $172\text{ mm } \phi$ 、全長 150 cm 、上部に幅 30 mm 、長さ 400 mm の縦方向のスリット6個(スリット/スリット間距離 60 mm)を設けたドラフトチューブを塔径 $250\text{ mm } \phi$ の気泡塔の内部に、塔底からスリット下端までの高さが 110 cm になるように設置し、液レベル及び通気量を変えて酸素移動容量係数 K_La を測定した。

K_La の測定は、塔内の所定位置にDO計(溶存酸素計)のセンサーを設置し、下記の手順により行った。但し測定前に予めDO値零及び飽和値を調整しておいた。

- ① ローターメーターの指示値を覗ながら所定の空気流量にセットする。
- ② バルブ切換えにより空気から窒素に流路を変える。
- ③ 塔内のDOが零近くに低下したら再度窒素から空気に変える。

④塔内のDO値の経時変化をデータロガーおよびペンレコーダーに記録する。

測定結果を第3図に示す。第3図において横軸は通気線速度 U_g (cm/s)、縦軸は酸素移動容量係数 K_La を表わし、◇印は液深110cm(スリットの下端)、○印は液深121cm(スリットの下端とスリットの中央との間)、△印は液深130cm(スリットの中央)、▽印は液深153cm(ドラフトチューブの上端)の時のデータである。

第3図より、本発明の気泡塔においては、液レベルが次第に低下して、最終的に開孔部(スリット)の下端に至っても、なお液レベルの高い場合とほぼ同等の K_La を示すことが明らかである。

即ち本発明のドラフトチューブは、かなり広範囲な液量変動に対しても、液レベルに依存せず、同一通気量に対してはほぼ同等の K_La を発揮することが分かり、本発明の有効性が実証された。

発明の効果

気泡塔内液量が減少しても、所定の範囲内であ

れば塔内の液循環、物質移動、反応(化学反応または微生物反応)に阻害を与えない。

したがって運転中厳密な液面コントロールが不要であり、また計画変更等によるスケールダウンにも対処できるため、運転のフレキシビリティが増す。

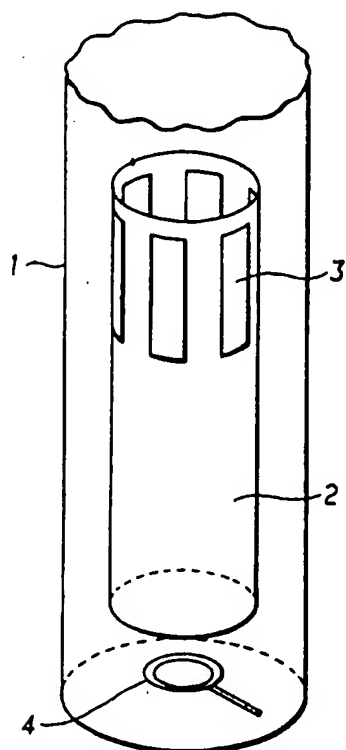
従来、運転中の気泡塔内液レベルの正確な検出及び制御は発泡、汚れ等を伴う場合、特に難しいとされていたが、本発明により液レベル制御に関する大幅な負担の軽減が期待できる。

4. 図面の簡単な説明

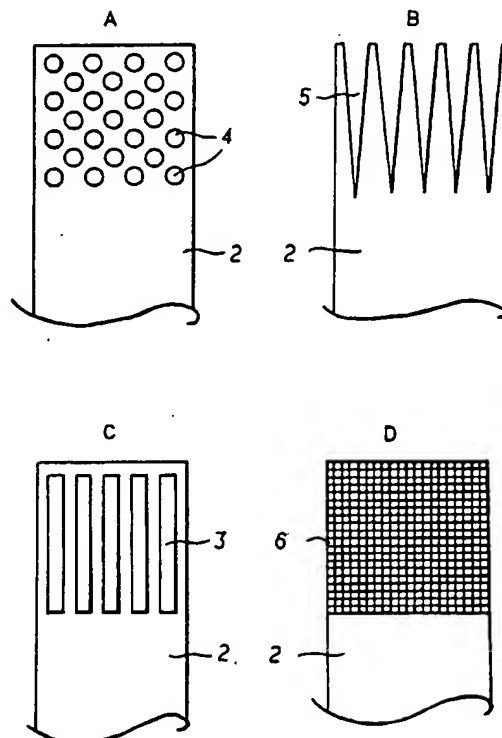
第1図は本発明のドラフトチューブ付き気泡塔の構造の一例を示す斜視図、第2図A、B、C、Dはそれぞれ他の構造例を示す図、第3図は実施例における通気線速度 U_g と酸素移動容量係数 K_La との関係を示す図である。

代理人 弁理士 齊藤 昌二

第1図



第2図



第 3 図

